

日本特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

65102-03
YK/mk ✓

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 7月 4日

出願番号

Application Number:

特願2002-196149

[ST.10/C]:

[JP2002-196149]

出願人

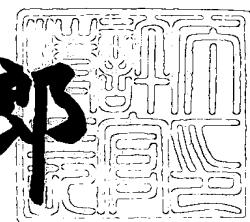
Applicant(s):

株式会社デンソー

2003年 4月22日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3029046

【書類名】 特許願

【整理番号】 IP6733

【提出日】 平成14年 7月 4日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04B 7/26

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会社デンソー内

【氏名】 田内 康貴

【特許出願人】

【識別番号】 000004260

【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

【識別番号】 100100022

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 洋二

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100108198

【弁理士】

【氏名又は名称】 三浦 高広

【電話番号】 052-565-9911

【選任した代理人】

【識別番号】 100111578

【弁理士】

【氏名又は名称】 水野 史博

【電話番号】 052-565-9911

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 038287

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】	明細書	1
【物件名】	図面	1
【物件名】	要約書	1
【ブルーフの要否】	要	

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信端末

【特許請求の範囲】

【請求項1】 自己と基地局との間で通信を行う機能と、他の無線通信端末と基地局との通信の中継を行う機能とを備えた、時分割方式による無線通信端末であって、

前記中継のために受信した無線信号を逆拡散し、中継のために送信する信号を拡散変調するベースバンド処理部と、

前記ベースバンド処理部に、前記中継のために送信する信号を他の中継のために送信する信号とコード多重して拡散変調させる多重制御手段と、を備えた無線通信端末。

【請求項2】 前記多重制御手段は、自己の通信エリア内の通信の状況に応じて、前記ベースバンド処理部に、前記中継のために送信する信号を他の中継のために送信する信号とコード多重させることを特徴とする請求項1に記載の無線通信端末。

【請求項3】 前記多重制御手段は、基地局が自己の通信エリア内の通信の状況に基づいて行う通知に応じて前記コード多重をさせることを特徴とする、請求項1または2に記載の無線通信端末。

【請求項4】 自己と基地局との間で通信を行う機能と、他の無線通信端末と基地局との通信の中継を行う機能とを備えた、時分割方式による無線通信端末であって、

前記中継のために受信した無線信号を復調し、前記中継のために送信する信号を変調するベースバンド処理部と、

前記ベースバンド処理部の行う前記送信の伝送レートを、自己の通信エリア内の通信状況に応じて設定する伝送レート設定手段と、を備えた無線通信端末。

【請求項5】 伝送レート設定手段は、基地局が自己の通信エリア内の通信の状況に基づいて行う通知に応じて前記送信の伝送レートを設定することを特徴とする請求項4に記載の無線通信端末。

【請求項6】 前記伝送レート設定手段は、前記復調、変調手段の行う前記

変調の方式を設定することで、前記送信の伝送レートを設定することを特徴とする請求項4または5に記載の無線通信端末。

【請求項7】 前記通信状況は、前記時分割方式の通信における空きスロットの量であることを特徴とする請求項2ないし6のいずれか1つに記載の無線通信端末。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、基地局との通信、および基地局と他の無線通信端末との通信の中継を行う無線通信端末に関するもので、H D R (High Data Rate) によるマルチホップ通信に用いて好適である。

【0002】

【従来の技術】

近年、基地局－端末間通信を他の無線通信端末によって中継する通信技術であるマルチホップ通信が、各種企業、団体で研究、開発されている。このマルチホップ通信をセルラー方式の無線通信システムに適用すれば、基地局自身のカバーエリア内に入っておらず、この基地局と直接通信できない無線通信端末でも、他の無線通信端末の中継によってこの基地局と通信を行うことが可能となる。

【0003】

このマルチホップ通信のためには、無線通信端末が基地局との通常の通信機能に加えて中継機能を有する必要がある。このような無線通信端末としては、特許第323723号公報に記載の無線通信端末がある。この無線通信端末は、通常の通信を行うと共に、他の無線通信端末－基地局間（あるいは他の無線通信端末同士）の通信を中継するようになっている。この無線通信端末は、T D M A / T D D 方式で通信を行うことで、あるタイムスロットにおいては通常の通信を行い、空いている他のタイムスロットにおいては中継を行うようになっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、このような時分割方式の無線通信端末においては、例えば空いている

スロットが1つしかない場合は、1つの中継しか行うことができない。すなわち、空きスロットが少ないと、それに伴って中継を行える余地も少なくなってしまうという問題がある。

【0005】

本発明は上記点に鑑みて、時分割方式で通常の通信および中継を行う無線通信端末が、空きスロットが少ないと、それに伴って中継を行える余地も少なくなってしまうという問題がある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するための請求項1に記載の発明は、自己と基地局との間で通信を行う機能と、他の無線通信端末と基地局との通信の中継を行う機能とを備えた、時分割方式による無線通信端末であって、中継のために受信した無線信号を逆拡散し、中継のために送信する信号を拡散変調するベースバンド処理部と、ベースバンド処理部に、中継のために送信する信号を他の中継のために送信する信号とコード多重して拡散変調させる多重制御手段と、を備えた無線通信端末である。

【0007】

このように、拡散・逆拡散手が中継のために受信した無線信号を逆拡散し、また中継のために送信する信号を拡散変調するので、この無線通信端末は符号拡散変調方式による中継ができる。また多重制御手段が、ベースバンド処理部に中継のために送信する信号を他の中継のために送信する信号とコード多重して拡散変調させてるので、時分割方式で通常の通信および中継を行う無線通信端末が、空きスロットが少ないと、それに伴って中継を行える余地も少なくなってしまうという問題がある。

【0008】

なお、時分割方式とは、TDMA、パケットデータ通信等の、通信の利用を時間毎に分割して各無線通信端末に割り振る通信方式である。

【0009】

また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の無線通信端末において、多

重制御手段は、自己の通信エリア内の通信の状況に応じて、ベースバンド処理部に、中継のために送信する信号を他の中継のために送信する信号とコード多重させることを特徴とする。

【0010】

これによって、通信状況に応じてコード多重を行うことができるようになる。

【0011】

また、請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の無線通信端末において、多重制御手段は、基地局が自己の通信エリア内の通信の状況に基づいて行う通知に応じてコード多重をさせることを特徴とする。

【0012】

また、請求項4に記載の発明は、自己と基地局との間で通信を行う機能と、他の無線通信端末と基地局との通信の中継を行う機能とを備えた、時分割方式による無線通信端末であって、中継のために受信した無線信号を復調し、中継のために送信する信号を変調するベースバンド処理部と、ベースバンド処理部の行う送信の伝送レートを、自己の通信エリア内の通信状況に応じて設定する伝送レート設定手段と、を備えた無線通信端末である。

【0013】

このように、ベースバンド処理部中継のために受信した無線信号を復調し、また中継のために送信する信号を変調する。また、このベースバンド処理部中継のために送信する信号を変調するとき、ベースバンド処理部の行う送信の伝送レートを、自己の通信エリア内の通信状況に応じて設定するので、時分割方式で通常の通信および中継を行う無線通信端末が、空きスロットが少ない場合においても多数の通信の中継を行えるようにすることが可能となる。

【0014】

また、請求項5に記載の発明は、請求項4に記載の無線通信端末において、伝送レート設定手段は、基地局が自己の通信エリア内の通信の状況に基づいて行う通知に応じて送信の伝送レートを設定することを特徴とする。

【0015】

また、請求項6に記載の発明は、請求項4または5に記載の無線通信端末にお

いて、伝送レート設定手段は、復調、変調手段の行う変調の方式を設定することで、送信の伝送レートを設定することを特徴とする。

【0016】

また、請求項7に記載の発明は、請求項2ないし6のいずれか1つに記載の無線通信端末において、通信状況は、時分割方式の通信における空きスロットの量であることを特徴とする。

【0017】

【発明の実施の形態】

(第1実施形態)

図1に、本発明の第1実施形態に係る無線通信端末10の構成を示す。この無線通信端末10は、自己と無線通信の基地局との間の通信、すなわち通常の通信を行う機能と、他の無線通信端末と基地局との通信の中継を行う機能とを兼ね備えた無線通信端末である。通信の方式としては、HDR等の、CDMA方式の携帯電話システムを元にしたパケットデータ通信システムを用いる。パケットデータ通信システムは、時分割通信システムの一種であると言える。無線通信端末10および他の無線通信端末は、車両に搭載される、あるいは人に携行されること等によって移動することができる。CDMAにおいては、個々の通信チャネルの信号は、それぞれ異なる拡散符号をかけ合わされた後に重ね合わされ、まとめて送受信される。

【0018】

この無線通信端末10および他の無線通信端末から送出される基地局向け（上り）の無線信号の周波数帯域と、基地局から送出されるこれらの無線通信端末向け（下り）の無線信号の周波数帯域は異なっている。図2に、基地局と他の無線通信端末との通信を中継する無線通信端末10の使用帯域を示す概念図を示す。この中継において、無線通信端末10は基地局に対しては上り帯域の送信と下り帯域の受信を行い、他の無線通信端末に対しては下り帯域の送信と上り帯域の受信を行う。したがって、自己と基地局との間の通信のための送受信に加え、基地局から他の通信装置への下りの電波（受信波）の受信と再送信、および他の通信装置から基地局への上りの電波（送信波）の受信と再送信を行う無線通信端末1

0は、上りの電波と下りの電波の2つの帯域における送信、受信を行う必要がある。

【0019】

無線通信端末10はこのために、それぞれ上りと下りの周波数帯域に対応した2つの無線送信部と2つの無線受信部とを有している。

【0020】

上りの送信部は、D/A変換器144、送信用直交変調器112、送信IF帯BPF（バンドパスフィルタ）114、送信帯域アップコンバータ116、送信RF帯BPF118、および送信帯域RFアンプ120を有している。下りの送信部は、D/A変換器145、受信用直交変調器126、受信IF帯BPF128、受信帯域アップコンバータ130、受信RF帯BPF132、および受信帯域RFアンプ134を有している。また、この2つの送信部は送信用デュプレクサ122および送信用アンテナ124を共有する。

【0021】

上りの送信部から信号が送信される手順は以下の通りである。まずD/A変換器144がベースバンド処理部110から受信したI、QデータをI、Q信号にD/A変換して出力する。次にこの出力を送信用直交変調器112が受信し、これらを送信IF局部発振部136からの周波数信号（正弦波）を用いて直交変調し、IF（中間周波数）信号として出力する。そして送信IF帯BPF114がこの出力の不要周波数成分を除去したものを出力する。そして送信帯域アップコンバータ116がこの出力と送信高周波PLL部140からの周波数信号をかけ合わせ、その結果を送信RF（上り周波数）信号として出力する。そして送信RF帯BPF118はこの出力の不要周波数成分を除去したものを出力する。そして送信帯域RFアンプ120はこの出力を増幅し、送信用デュプレクサ122を介して送信用アンテナ124に出力する。

【0022】

下りの送信部から信号が送信される手順は、上りの送信部の場合と同様、送信のためのデータがD/A変換器145でD/A変換され、受信用直交変調器126で受信IF局部発振部174の周波数信号によってIF信号に直交変調され、

受信 I F 帯 B P F 1 2 8 で不要周波数成分が除去され、受信帯域アップコンバータ 1 3 0 で受信高周波 P L L 部 1 8 0 の周波数信号によって受信 R F (下り周波数) 信号変調され、受信 R F 帯 B P F 1 3 2 で不要周波数成分が除去され、受信帯域 R F アンプ 1 3 4 で増幅され、送信用デュプレクサ 1 2 2 を介して送信用アンテナ 1 2 4 に出力される。

【0023】

下りの受信部は、受信帯域 L N A (ローノイズアンプ) 1 5 8 、受信 R F 帯 B P F 1 5 6 、受信帯域ダウンコンバータ 1 5 4 、受信 I F 帯 B P F 1 5 2 、受信用直交復調器 1 5 0 、および A / D 変換器 1 4 6 を有している。上りの受信部は、送信帯域 L N A 1 7 2 、送信 R F 帯 B P F 1 7 0 、送信帯域ダウンコンバータ 1 6 8 、送信 I F 帯 B P F 1 6 6 、送信用直交復調器 1 6 4 、および A / D 変換器 1 4 7 を有している。また、この 2 つの受信部は受信用デュプレクサ 1 6 0 および受信用アンテナ 1 6 2 を共有する。

【0024】

下りの受信部が信号を受信する手順は以下の通りである。まず受信帯域 L N A 1 5 8 が、受信用デュプレクサ 1 6 0 を介して受信用アンテナ 1 6 2 から受信した信号を増幅して出力する。次に受信 R F 帯 B P F 1 5 6 がこの出力から不要な周波数成分を取り除いたものを受信 R F 信号として出力する。そして受信帯域ダウンコンバータ 1 5 4 がこの出力と受信高周波 P L L 部 1 8 0 からの周波数信号をかけ合わせ、その結果を I F 信号として出力する。そして、受信 I F 帯 B P F 1 5 2 がこの出力から不要な周波数成分を取り除いたものを出力する。この出力を受信用直交復調器 1 5 0 が受信し、これを受信 I F 局部発振部 1 7 4 からの周波数信号を用いて直交復調し、これを I 、 Q 信号として出力する。そして A / D 変換器 1 4 6 はこの出力を A / D 変換し、これを I 、 Q データとしてベースバンド処理部 1 1 0 に出力する。

【0025】

上りの受信部が信号を受信する手順は、下りの受信部の場合と同様、受信用アンテナ 1 6 2 で受信された信号が受信用デュプレクサ 1 6 0 を介して送信帯域 L N A 1 7 2 で増幅され、送信 R F 帯 B P F 1 7 0 で不要な周波数成分が除去され

、送信帯域ダウンコンバータ168で送信R F信号からI F信号に復調され、送信I F帯B P F 1 6 6で不要な周波数成分が除去され、送信用直交復調器164で送信I F局部発振部136からの周波数信号によってI、Q信号に直交復調され、A／D変換器147によってI、QデータにA／D変換され、ベースバンド処理部110に出力される。

【0026】

無線通信端末10はまた、上りの送信部および上りの受信部のための局部発振源として、送信I F局部発振部136および送信高周波P L L部140を有し、また下りの送信部および下りの受信部のための局部発振源として、受信I F局部発振部174および受信高周波P L L部180を有している。なお、送信高周波P L L部140および受信高周波P L L部180は発振周波数が可変となっている。また無線通信端末10は、ベースバンド処理部110からの制御信号に基づいて、これらの局部発振源の出力先を切り替える送信I F切替高周波スイッチ138、送信R F切替高周波スイッチ142、受信I F切替高周波スイッチ176、および受信R F切替高周波スイッチ178を有している。

【0027】

無線通信端末10はまた、上記した上りおよび下りの受信部が受信した信号を受け取ってデジタル処理を行い、また上記した上りおよび下りの送信部が送信するための信号を加工、生成してこれら送信部に出力するデジタル処理部を有している。このデジタル処理部は、演算処理部100、記憶部105、およびベースバンド処理部110を有する。

【0028】

ベースバンド処理部110は、A／D変換器146、147を介して受信用直交復調器150または送信用直交復調器164からI、Qデータを受信すると、これらのデータをB P S K、Q P S K、16 Q A M、64 Q A M等の特定の狭帯域復調方式に従ってデータ列に狭帯域復調し、さらに特定の拡散符号によって逆拡散を行う。そしてベースバンド処理部110は、このように復調されたデータを演算処理部100に出力する。なお、狭帯域復調は、請求項に記載の復調の一種である。

【0029】

またベースバンド処理部110は、演算処理部100から無線送信のためのデータを受信すると、このデータを特定の拡散符号によって拡散変調し、さらにつこれらのデータをBPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の特定の狭帯域変調方式に従ってI、Qデータに直交符号化（狭帯域変調）する。なお、狭帯域変調は、請求項に記載の変調の一種である。そしてこのI、QデータをD/A変換器144、145を介して送信用直交変調器112、受信用直交変調器126に出力する。

【0030】

またベースバンド処理部110は、演算処理部100からの命令を受信し、その命令に基づいて上記した作動の内容を変更し、またこの命令に基づいて受信IF帯BPF152、受信RF切替高周波スイッチ178、送信高周波PLL部140、受信高周波PLL部180の制御を行う。なお、演算処理部100からの無線送信のためのデータをD/A変換器144、D/A変換器145のいずれに出力するかは、演算処理部100からの命令によってベースバンド処理部110が決定する。

【0031】

演算処理部100は、記憶部105からプログラムを読み込み、読み込んだプログラムの命令に従い、ベースバンド処理部110から受信したデータの処理、無線送信のためのデータの加工および生成、また加工、生成したデータのベースバンド処理部110への出力、およびベースバンド処理部110への命令出力をを行うCPUを有する。また演算処理部100は、その作動において必要であれば、記憶部105に対して各種データの書き込み、読み出しを行う。

【0032】

例えばこの演算処理部100は、Webブラウザ、メーラ等のアプリケーション（プログラム）を記憶部105から読み込み、受信したWebデータやメールのデータをアプリケーションの命令に従って加工して表示装置（図示せず）に出力し、また入力装置（図示せず）から無線通信端末10のユーザの入力による信号を受信し、それに基づいてWebサーバアクセスやメール送信等のためのデータ

タを生成し、このデータをベースバンド処理部110に出力する。

【0033】

以上のような無線通信端末10においては、通常の通信における送信（上り帯域）を行う場合には、演算処理部100の命令によってベースバンド処理部110が送信IF切替高周波スイッチ138、送信RF切替高周波スイッチ142を制御して、送信IF局部発振部136の出力先が送信用直交変調器112となり（1-2間接続）、送信高周波PLL部140の出力先が送信帯域アップコンバータ116となる（1-2間接続）ようとする。このようにして、演算処理部100がベースバンド処理部110に送信するデータを出力し、さらにベースバンド処理部110に、D/A変換器144にこのデータを出力するよう命令する。これによって、演算処理部100からのデータは、上りの送信部から外部に出力される。

【0034】

またこのとき、送信IF局部発振部136から送信用直交復調器164に周波数信号が出力されず、また送信高周波PLL部140から送信帯域ダウンコンバータ168に周波数信号が出力されないので、上りの受信部は上りの送信部から出力された信号を受信することができない。したがって、無線通信端末10内における通信のループ化が起こらない。図3に、無線通信端末10の送受信のタイミングの図を示す。図3中、右方向が時間の経過方向であり、(A)～(H)が種々の送受信の作動状態および各スイッチの状態を示す。 t_1 ～ t_2 が、通常の送信（上り）が行われる時間帯である。図3(C)、(D)に示すように、このとき送信IF切替高周波スイッチ138および送信RF切替高周波スイッチ142が1-2間接続となっている。そして図3(B)に示すように、上りの受信部の受信、すなわち以下に示す中継送信波の受信は、このとき以外の時間スロットにおいて行われなければならない。

【0035】

またこの無線通信端末10において、通常の通信における受信（下り帯域）を行う場合には、演算処理部100の命令によってベースバンド処理部110が受信IF切替高周波スイッチ176、受信RF切替高周波スイッチ178を制御し

て、受信IF局部発振部174の出力先が受信用直交復調器150となり（1-2間接続）、受信高周波PLL部180の出力先が受信帯域ダウンコンバータ154となる（1-2間接続）ようにする。これによって、下りの受信部が無線信号を受信できるようになる。

【0036】

またこのとき、受信IF局部発振部174から受信用直交変調器126に周波数信号が出力されず、また受信高周波PLL部180から受信帯域アップコンバータ130に周波数信号が出力されないので、下りの送信部が無線信号を出力することができない。したがって、図3の（E）～（H）に示されるように、下りの受信部は下りの送信部から出力された信号を受信することができない。これによって、無線通信端末10内における通信のループ化が起こらない。

【0037】

またこの無線通信端末10において、他の無線通信端末から基地局への無線波である中継送信波（上り帯域）を中継のために受信する場合には、演算処理部100の命令によってベースバンド処理部110が送信IF切替高周波スイッチ138、送信RF切替高周波スイッチ142を制御して、送信IF局部発振部136の出力先が送信用直交復調器164となり（1-3間接続）、送信高周波PLL部140の出力先が送信帯域ダウンコンバータ168となる（1-3間接続）ようにする。これによって、上りの受信部が無線信号を受信できるようになる。

【0038】

またこのとき、送信IF局部発振部136から送信用直交変調器112に周波数信号が出力されず、また送信高周波PLL部140から送信帯域アップコンバータ116に周波数信号が出力されないので、上りの送信部が無線信号を出力することができない。したがって、上りの受信部は上りの送信部から出力された信号を受信することができない。これによって、無線通信端末10内における通信のループ化が起こらない。

【0039】

またこの無線通信端末10において、中継送信波（上り帯域）を中継のために送信する場合には、通常の通信における送信の作動時と同様に各スイッチが制御

され、上りの送信部から中継のための送信波が出力される。

【0040】

またこの無線通信端末10において、基地局から他の無線通信端末への通信の無線波である中継受信波（下り帯域）を中継のために受信する場合には、通常の通信における受信の作動時と同様に各スイッチが制御され、下りの受信部がこの中継受信波を受信する。

【0041】

またこの無線通信端末10において、基地局から他の無線通信端末への無線波である中継受信波（下り帯域）を中継のために送信する場合には、演算処理部100の命令によってベースバンド処理部110が受信IF切替高周波スイッチ176、受信RF切替高周波スイッチ178を制御して、受信IF局部発振部174の出力先が受信用直交変調器126となり（1-3間接続）、受信高周波PLL部180の出力先が受信帯域アップコンバータ130となる（1-3間接続）ようとする。このようにして、演算処理部100がベースバンド処理部110に送信するデータを出力し、さらにベースバンド処理部110に、D/A変換器145にこのデータを出力するよう命令する。これによって、下りの送信部が無線信号を送信できるようになる。

【0042】

またこのとき、受信IF局部発振部174から受信用直交復調器150に周波数信号が出力されず、また受信高周波PLL部180から受信帯域ダウンコンバータ154に周波数信号が出力されないので、下りの受信部は下りの送信部から出力された信号を受信することができない。これによって、無線通信端末10内における通信のループ化が起こらない。

【0043】

無線通信端末10は、以上のような通常の通信における送受信、中継送信波の送受信、および中継受信波の送受信を行うことができる。ここで、中継送信波および中継受信波は、無線通信端末10において、受信され、狭帯域復調され、再び狭帯域変調されて送信されるので、再変調の際に狭帯域変調方式、使用する拡散符号、通信レート、送信周波数を変更することが可能となる。また無線通信端

末10において、通常の通信の送信波と、中継送信波とは、同じ上りの送信部から送信される。したがって、無線通信端末10は、これらの送信波を1つのタイムスロット内に別々の拡散符号で多重（マルチコード多重）して同時に送信することができる。

【0044】

以上のような送受信を、どのタイミングで、どの拡散符号を用いて、どの狭帯域変調方式を用いて行うか等は、基地局からの通知によって決まる。基地局あるいは基地局に接続されたサーバは、自らの通信エリア、すなわちサービスエリア内の空きスロットの量（数、比率等）、各無線通信端末の位置、帯域の通信品質等の通信状況から、各無線通信端末の通常の送受信および中継の送受信のタイミング、使用する拡散符号、狭帯域変調方式、通信レート、周波数等を決定する。そしてこの決定の内容を、制御用の通信スロットを使用して各無線通信端末にあらかじめ通知する。無線通信端末10は、この通知を受信して記憶部105に記録し、必要なときにこの記録を読み出して、この決定の内容に従った送受信を行う。これによって、基地局、無線通信端末10、および他の無線通信端末は協調して通信を行うことができる。

【0045】

図4および図5に、無線通信端末10の送受信の具体例として、あらかじめ基地局からの通知によって決められた中継送信波および中継受信波の送信のタイミングになったときに、演算処理部100が送信のために行う処理のフローチャートを示す。なお、無線通信端末10は、これらの処理に入る前に中継送信波、中継受信波の受信を終え、記憶部105にこれら受信した信号のデータを記録している。以下、これらの図に基づいて無線通信端末10の中継の作動を説明する。

【0046】

演算処理部100は、基地局によって決められた中継送信波の送信タイミングとなると、まず送信IF切替高周波スイッチ138が1-2間接続となり、また送信RF切替高周波スイッチ142が1-2間接続となるよう、ベースバンド処理部110に命令を送信する（ステップ125）。すなわち、上り送信部が利用可能となるようにする。

【0047】

次にステップ130で、この送信において、この中継送信波の送信に用いる拡散符号の指定を、記憶部105に記録した基地局からの通知より読み出し、指定された拡散符号を用いて拡散変調するようベースバンド処理部110に命令を送信し、処理をステップ140に進める。なお、この拡散符号はこの中継波の受信時において使用されていたものと違っていてもかまわない。このことは、以下の伝送レート、狭帯域変調方式、周波数についても同様である。

【0048】

次にステップ140では、現在送信するように指定されている、中継送信波あるいは通常の通信のための送信波が複数あるか否かを判定する。複数あると判定されれば、それら複数の送信のための信号に対して、個々に基地局から指定された通りの拡散符号で拡散変調してマルチコード多重を行うようベースバンド処理部110に命令し（ステップ145）、処理をステップ150に進める。また、送信すべき送信波が1つしかない場合は、そのまま処理をステップ150に進める

ステップ150では、送信の伝送レートの指定を、記憶部105に記録した基地局からの通知より読み出し、拡散符号を設定することにより指定された伝送レート（拡散率）で送信するようベースバンド処理部110に命令を送信し、処理をステップ160に進める。

【0049】

ステップ160では、BPSK、QPSK、16QAM、64QAM等の送信の狭帯域変調方式の指定を、記憶部105に記録した基地局からの通知より読み出し、狭帯域変調方式を指定のものに設定して直交符号化するようベースバンド処理部110に命令を送信し、処理をステップ170に進める。なお、狭帯域変調方式の設定は、伝送レートの設定の一種である。

【0050】

ステップ170では、上りの帯域内における送信の周波数の指定を、記憶部105に記録した基地局からの通知より読み出し、送信高周波PLL部140を制御して送信周波数を指定のものに設定するようベースバンド処理部110に命令

を送信し、処理をステップ180に進める。

【0051】

そしてステップ180では、指定のタイミングで、ステップ130～170の設定の通りに中継送信波をベースバンド処理部110に送信する。これによって、中継送信波が上り送信部によって基地局に送信される。

【0052】

また、中継受信波の送信の場合、演算処理部100は、基地局によって決められた中継受信波の送信タイミングとなると、まず送信受信IF切替高周波スイッチ176が1-3間接続となり、また受信RF切替高周波スイッチ178が1-3間接続となるよう、ベースバンド処理部110に命令を送信する（ステップ225）。すなわち、下り送信部が利用可能となるようにする。

【0053】

以降ステップ230からステップ270までの、拡散符号、マルチコード多重、伝送レート、狭帯域変調方式、送信周波数等の設定の処理は、図4のステップ130からステップ170までの処理と同等である。

【0054】

そしてステップ280では、指定のタイミングで、ステップ240～270の設定の通りに中継受信波をベースバンド処理部110に送信する。これによって、中継送信波が下り送信部によって他の通信装置に送信される。

【0055】

無線通信端末10が以上のような中継の作動を行うことで、中継のための通信スロットが少ない場合であっても、基地局からの指定に基づいて、マルチコード多重を行うことで、1つのスロットで複数の中継波および送信波を送信することができるようになるので、空きスロットが少ない場合においても多数の通信の中継を行えるようになる。また、伝送レート、さらには狭帯域変調方式を変更することによって、伝送速度が向上するので、空きスロットが少ない場合においても多数の通信の中継を行えるようになる。

【0056】

なお、ステップ170および270において、周波数は、必ずしも上りの帯域

内のみに限らずともよく、より広い周波数帯域に渡って周波数を変更できるようにしてもよい。このようにすることによって、シームレスに通信システムを切り替えて通信および中継を行うことができるようになる。

【0057】

(第2実施形態)

図6に、本発明の第2実施形態に係る無線通信端末20の構成を示し、図1と同様の要素については同一の符号を付す。無線通信端末20は、第1実施形態の無線通信端末10の構成に加え、それぞれ3つの端子を有する受信高周波スイッチ500、受信高周波スイッチ505、IF高周波スイッチ510、受信高周波スイッチ515、受信高周波スイッチ520、IF高周波スイッチ525、分配機530、高周波スイッチ535、分配機540、および高周波スイッチ545を有している。

【0058】

受信高周波スイッチ500は、送信用デュプレクサ122（端子1側）への入力元を受信帯域RFアンプ134（端子2側）と受信高周波スイッチ515（端子3側）のいずれかに切り替えるようになっている。

【0059】

受信高周波スイッチ505は、受信RF帯BPF132（端子1側）の接続先を受信帯域RFアンプ134（端子2側）と受信高周波スイッチ520（端子3側）とのいずれかに切り替えるようになっている。

【0060】

IF高周波スイッチ510は、受信IF帯BPF128（端子1側）の接続先を受信用直交変調器126（端子2側）とIF高周波スイッチ525（端子3側）のいずれかに切り替えるようになっている。

【0061】

受信高周波スイッチ515は、送信帯域LNA172（端子1側）への入力元を受信用デュプレクサ160（端子2側）と受信高周波スイッチ500（端子3側）のいずれかに切り替えるようになっている。

【0062】

受信高周波スイッチ520は、送信帯域LNA172（端子1側）の出力先を送信RF帯BPF170（端子2側）と受信高周波スイッチ505（端子3側）のいずれかに切り替えるようになっている。

【0063】

IF高周波スイッチ525は、送信用直交復調器164（端子1側）の接続先を送信IF帯BPF166（端子2側）とIF高周波スイッチ510（端子3側）のいずれかに切り替えるようになっている。

【0064】

高周波スイッチ535は、送信帯域ダウンコンバータ168（端子1側）への周波数信号入力元を、送信RF切替高周波スイッチ142（端子2側）と分配機530（端子3側）のいずれかに切り替えるようになっている。

【0065】

高周波スイッチ545は、送信用直交復調器164への周波数信号入力元を、送信IF切替高周波スイッチ138（端子2側）または分配機540（端子3側）のいずれかに切り替えるようになっている。

【0066】

これらのスイッチは、演算処理部100から命令を受けたベースバンド処理部110によって制御される。

【0067】

分配機530は、受信高周波PLL部180の出力を受信RF切替高周波スイッチ178と高周波スイッチ535に分配するものである。

【0068】

分配機540は、受信IF局部発振部174の出力を受信IF切替高周波スイッチ176と高周波スイッチ545に分配するものである。

【0069】

上記した受信高周波スイッチ500、受信高周波スイッチ505、IF高周波スイッチ510、受信高周波スイッチ515、受信高周波スイッチ520、IF高周波スイッチ525、および高周波スイッチ535の全てにおいて、端子1-2間が接続される場合、無線通信端末20の送受信の作動は無線通信端末10と

同じとなる。また、これらのスイッチの全てにおいて、端子1-3間が接続される場合、送信用デュプレクサ122が送信用アンテナ124から受信した基地局からの下り帯域の無線信号は、送信帯域LNA172で増幅され、受信RF帯BPF132で不要な周波数成分が除去され、受信帯域アップコンバータ130で受信高周波PLL部180からの周波数信号とかけ合わされてIF信号にダウンコンバートされ、受信IF帯BPF128で不要な周波数成分が除去され、送信用直交復調器164で受信IF局部発振部174からの周波数信号によって直交復調され、A/D変換器147でA/D変換され、ベースバンド処理部110に出力される。またその一方で、下り受信部は通常の受信を行うことができる。なお、この場合は下り送信部、下り受信部、上り受信部が受信のために用いられるので、中継を行うことはできない。

【0070】

したがって、無線通信端末20が中継を行わない場合は、上記した送信用デュプレクサ122、送信帯域LNA172、受信帯域アップコンバータ130、送信用直交復調器164等を用いた受信経路は、通常の通信におけるダイバーシティブランチとして作動する。

【0071】

このように、無線通信端末20が中継を行わない場合は、通常の受信を2系統で行うことができるので、通信性能が向上する。また、冗長構成としても機能するため、信頼性の向上にも繋がる。

【0072】

また、図4のステップ140および145、ならびに図5のステップ240および245に記載の演算処理部100のマルチコード多重の処理が、多重制御手段に対応する。

【0073】

また、図4のステップ150および160、ならびに図5のステップ250および260に記載の演算処理部100の処理が、伝送レート設定手段に対応する。

【0074】

また、無線通信端末10および無線通信端末20は、基地局から通知される指示に基づいて、拡散符号設定、伝送レート設定、変調方式設定、周波数設定、およびマルチコード多重を行うが、これらは基地局からの指示に基づいて行う必要はなく、無線通信端末10および無線通信端末20自体が自己の通信エリア内の通信の状況に基づいてこれらの設定を決定するようになっていてもよい。また、その際、通信の状況は基地局から通知を受けてもよいし、自ら通信エリア内の通信状況を監視することによって検知してもよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の第1実施形態に係る無線通信端末10の構成を示す図である。

【図2】

基地局と他の無線通信端末との通信を中継する無線通信端末10の使用帯域を示す概念図である。

【図3】

無線通信端末10の送受信のタイミングを示す図である。

【図4】

中継送信波送信時の演算処理部100の作動のフローチャートである。

【図5】

中継受信波送信時の演算処理部100の作動のフローチャートである。

【図6】

本発明の第2実施形態に係る無線通信端末20の構成を示す図である。

【符号の説明】

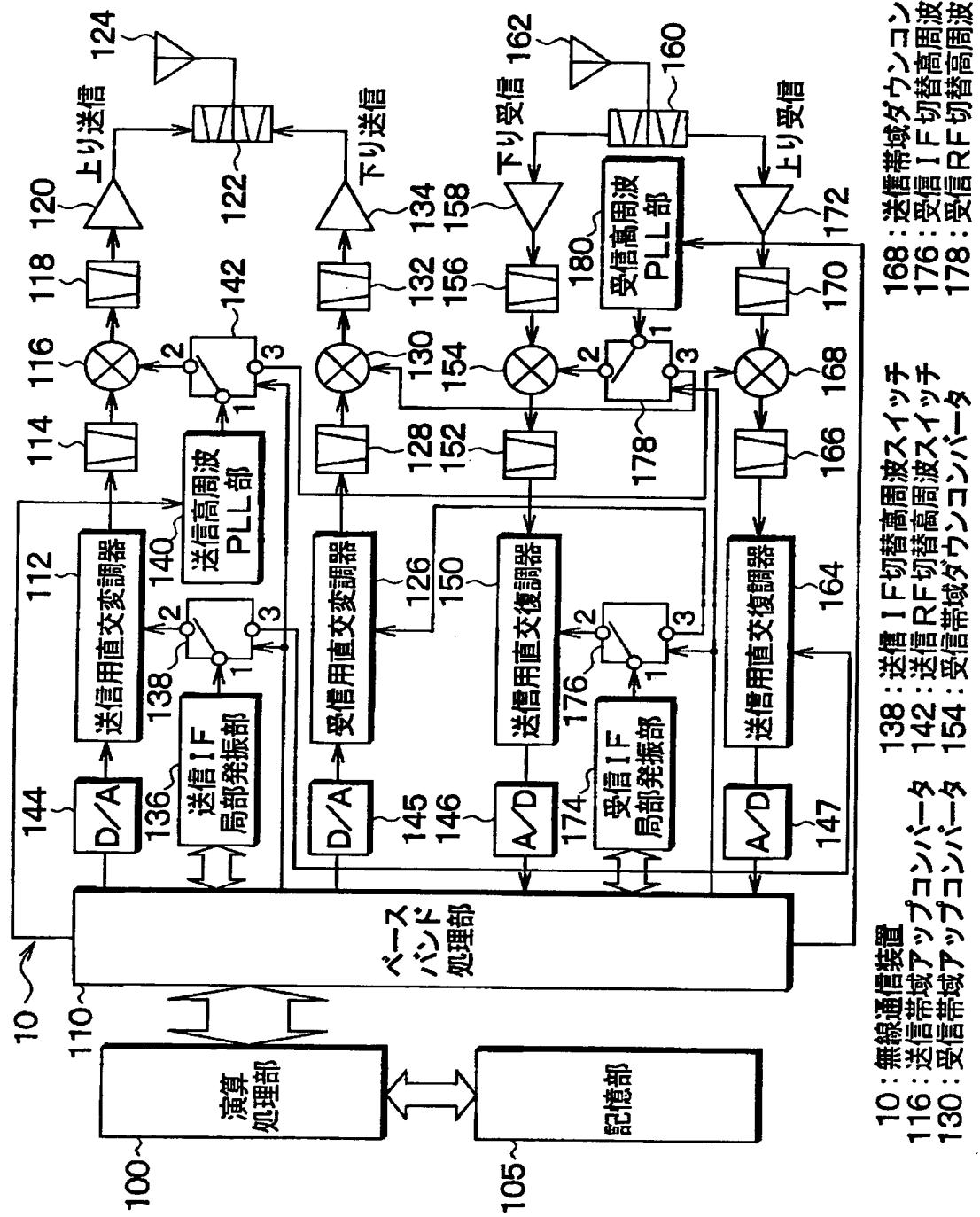
10、20…無線通信端末、100…演算処理部、105…記憶部、
 110…ベースバンド処理部、112…送信用直交変調器、
 114…送信IF帯BPF、116…送信帯域アップコンバータ、
 118…送信RF帯BPF、120…送信帯域RFアンプ、
 122…送信用デュプレクサ、124…送信用アンテナ、
 126…受信用直交変調器、128…受信IF帯BPF、
 130…受信帯域アップコンバータ、132…受信RF帯BPF、

134…受信帯域R Fアンプ、136…送信I F局部発振部、
138…送信I F切替高周波スイッチ、140…送信高周波P L L部、
142…送信R F切替高周波スイッチ、144、145…D/A変換器、
146、147…A/D変換器、150…受信用直交復調器、
152…受信I F帯B P F、154…受信帯域ダウンコンバータ、
156…受信R F帯B P F、158…受信帯域L N A、
160…受信用デュプレクサ、162…受信用アンテナ、
164…送信用直交復調器、166…送信I F帯B P F、
168…送信帯域ダウンコンバータ、170…送信R F帯B P F、
172…送信帯域L N A、174…受信I F局部発振部、
176…受信I F切替高周波スイッチ、
178…受信R F切替高周波スイッチ、180…受信高周波P L L部、
500…受信高周波スイッチ、510…I F高周波スイッチ、
505、515、520…受信高周波スイッチ、
525…I F高周波スイッチ、530、540…分配機、
535、545…高周波スイッチ。

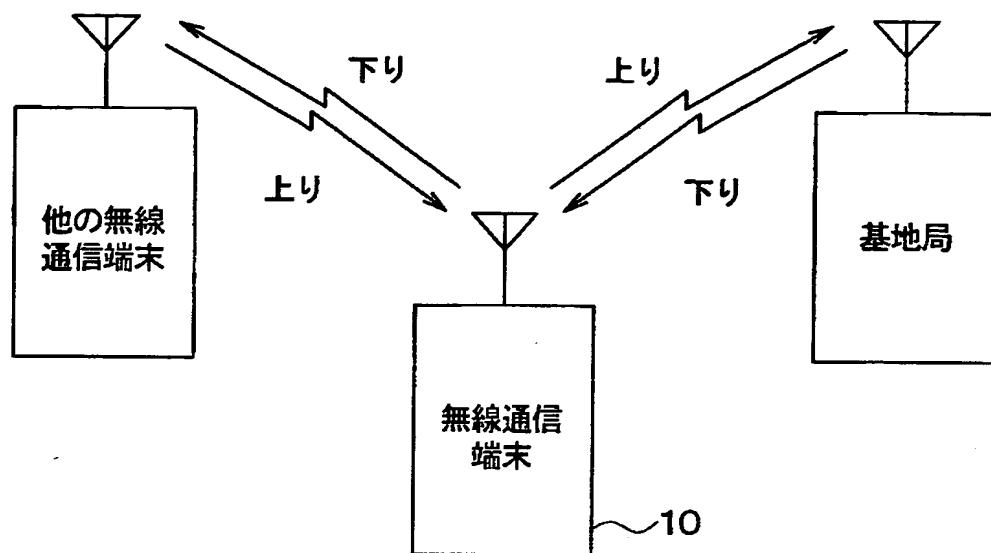
【書類名】

四面

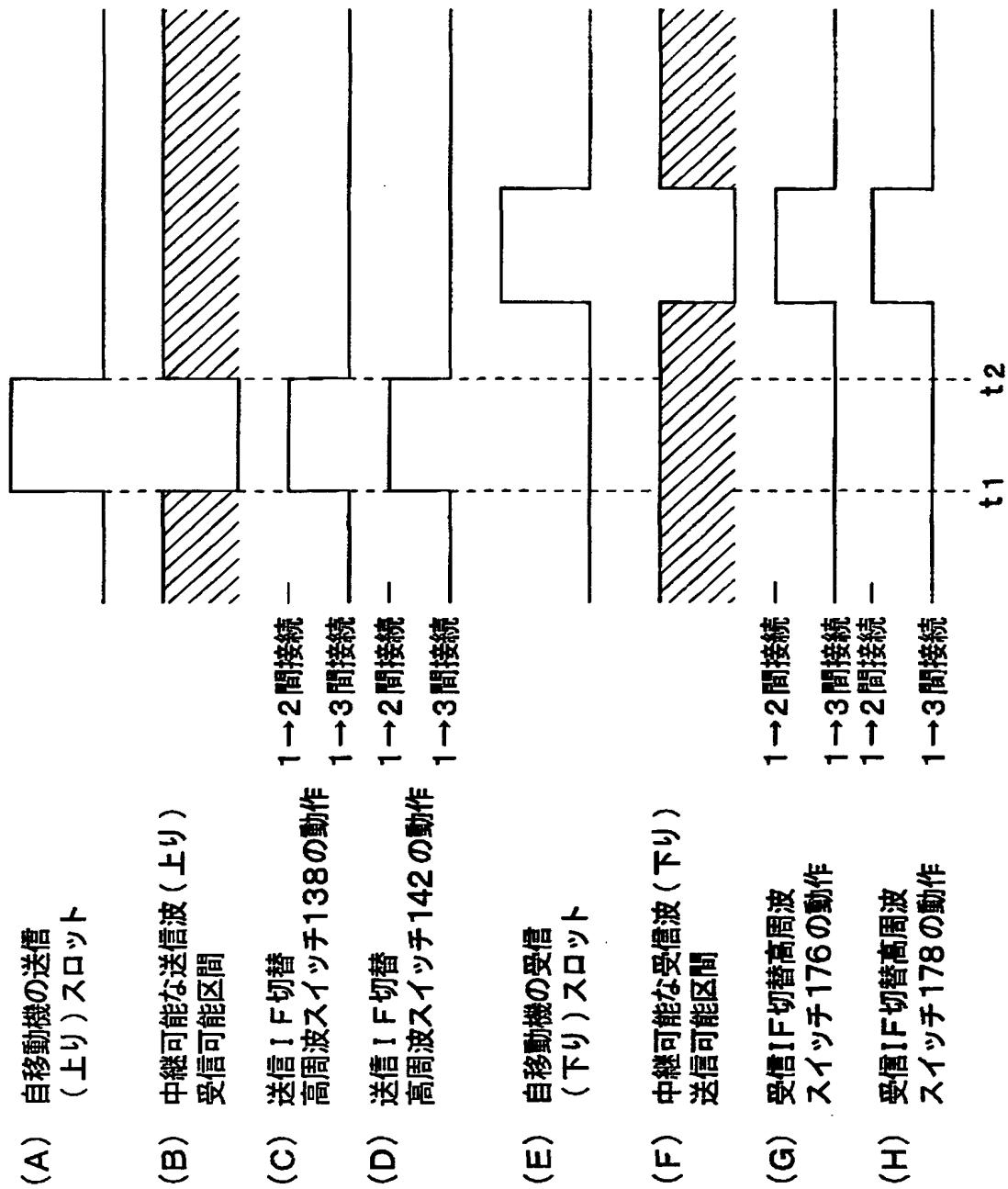
【図 1】



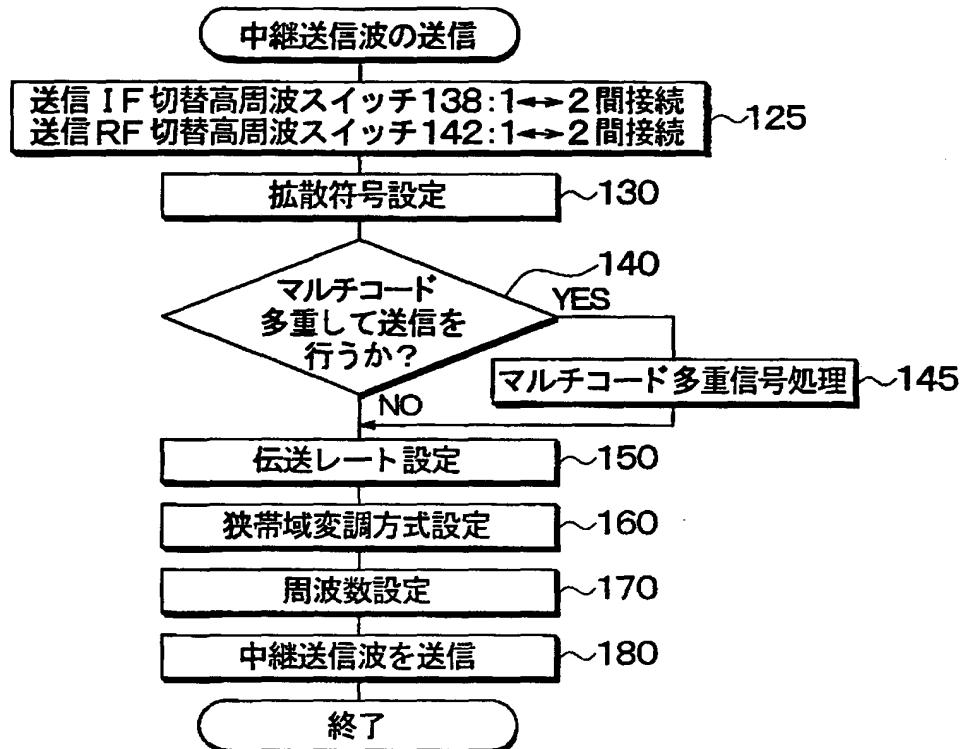
【図2】



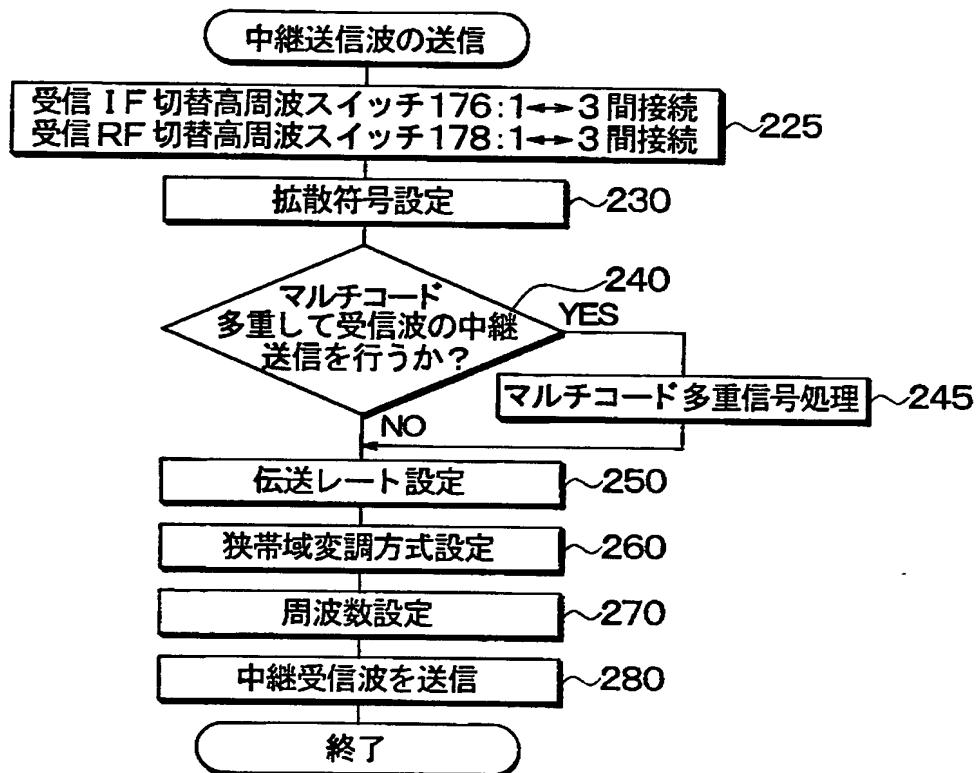
【図3】



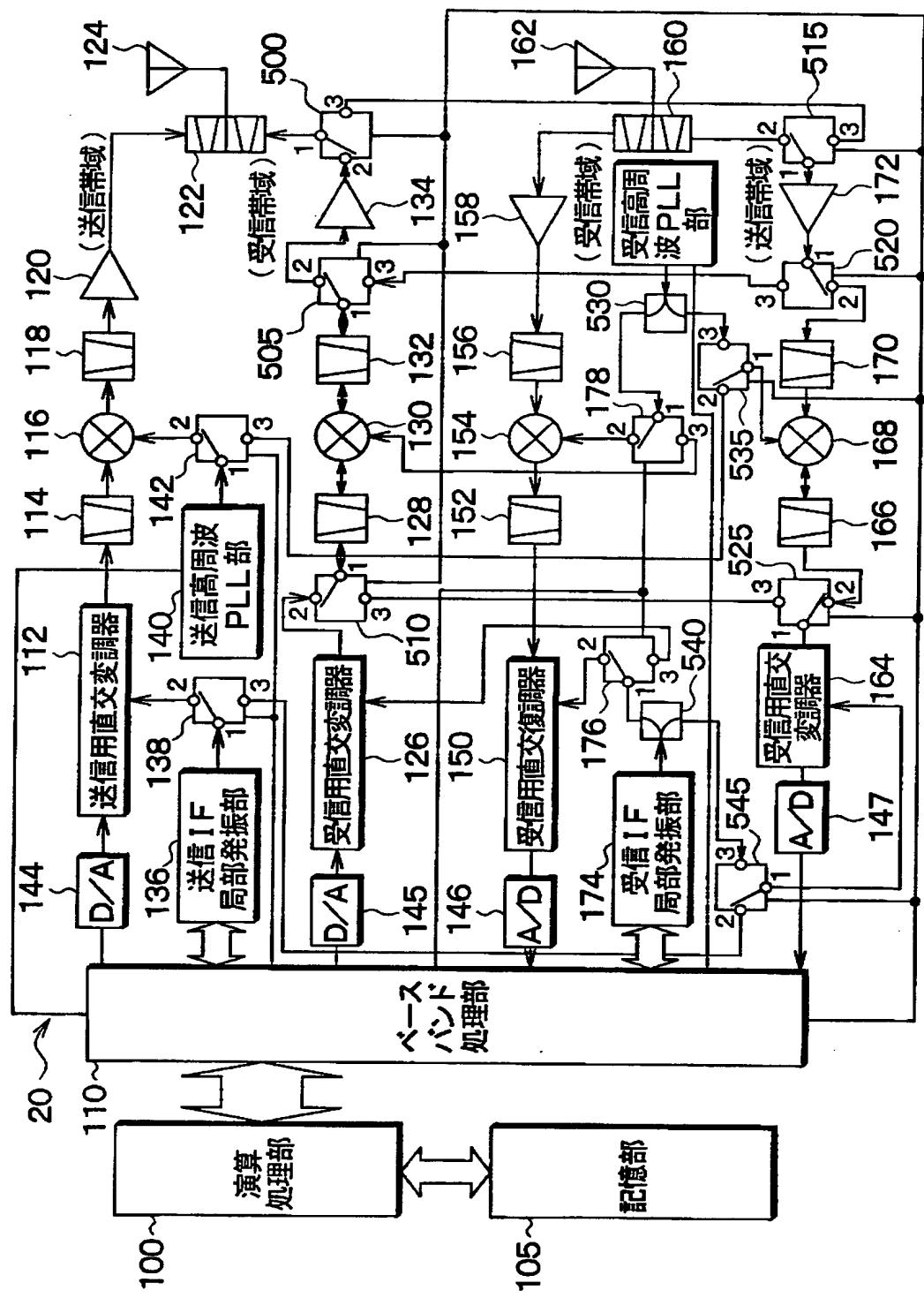
【図4】



【図5】



[図6]



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 時分割方式で通常の通信および中継を行う無線通信端末が、空きスロットが少ない場合においても多数の通信の中継を行えるようにする。

【解決手段】 自己と基地局との間で通信を行う機能と、他の無線通信端末と基地局との通信の中継を行う機能とを備えた、時分割方式による無線通信端末が、中継のために受信した無線信号を狭帯域復調して逆拡散し、中継のために送信する信号を拡散変調して狭帯域変調する機能を有し、この拡散変調するとき、通信エリア内の基地局からの通知による指定に従い、拡散変調する信号を他の中継のために送信する信号とコード多重させ、またこの狭帯域変調をするととき、上記指定に従い、伝送レートおよび狭帯域変調方式を設定する。

【選択図】 図4

出願人履歴情報

識別番号 [000004260]

1. 変更年月日 1996年10月 8日

[変更理由] 名称変更

住 所 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地
氏 名 株式会社デンソー